

Задача 1.

Так как предпочтение всех потребителей LNS, то должен выполняться закон Вальраса, т.е. $\forall p$, при которых определен убыточный спрос $z(p)$, должно выполняться:

$$\sum_{i=1}^3 p_i z_i(p) = 0.$$

Проверим, может ли быть $x(p)$ ф-циями убыточного спроса

$$x_1(p) \cdot p_1 + x_2(p) \cdot p_2 + x_3(p) \cdot p_3 \stackrel{?}{=} 0 \quad \forall p?$$

1/1

Так должно выполняться для любых p , при которых $x(p)$ определен, проверим равенство для произв. p , (напр $p = (1, 1, 1)$), подставим:

$$x_1(p) = \frac{1+1-2}{2} = 0 \quad x_2(p) = \frac{2+1-1}{6} = \frac{1}{3}$$

$$x_3(p) = \frac{1+2-1}{6} = \frac{1}{3}$$

$$1 \cdot x_1(p) + 1 \cdot x_2(p) + 1 \cdot x_3(p) = \frac{2}{3} \neq 0 \Rightarrow \text{не для всех } p \Rightarrow$$

$x(p)$ не могут быть ф-циями убыточного спроса

Можно также показать, что $\sum_{i=1}^3 p_i x_i(p) \neq 0$.

$$\sum_{i=1}^3 p_i x_i(p) = \frac{5p_1 p_3^3 + p_1^3 + 4p_2^2 p_3^2 + 4p_2^3 p_3 + 4p_2 p_3^3 - 5p_1^2 p_2 p_3 -}{p_3(p_1 + 2p_2) \cdot (p_1 + 2p_2 + 3p_3)}$$

$- 2p_1^3 p_3 + 2p_1 p_2 p_3^2 + 3p_1^2 p_3 - 6p_1^2 p_3^2 + 2p_1^2 p_2 \neq 0$, что подтверждает пример $\Rightarrow x(p)$ не м.б. ф-циями убыт. спроса

Задача 2.

6/6

10
10

Равновесие — это такие $(\tilde{x}^A, \tilde{y}^A, \tilde{x}^B, \tilde{y}^B, \tilde{p}_x, \tilde{p}_y)$:

$$u^A(x, y) \rightarrow \max_{x^A, y^A \geq 0}$$

$$u^B(x, y) \rightarrow \max_{x^B, y^B \geq 0}$$

$$\tilde{p}_x x^A + \tilde{p}_y y^A \leq \tilde{p}_x \cdot 1 + \tilde{p}_y \cdot 2$$

$$\tilde{p}_x x^B + \tilde{p}_y y^B \leq 2\tilde{p}_x + \tilde{p}_y$$

$$\tilde{x}^A + \tilde{x}^B \leq 3$$

$$\tilde{p}_x (\tilde{x}^A + \tilde{x}^B - 3) = 0$$

$$\tilde{y}^A + \tilde{y}^B \leq 3$$

$$\tilde{p}_y (\tilde{y}^A + \tilde{y}^B - 3) = 0$$

Т.к. предпочтения LNS (у вида ф-ции полноты), то б.з. выполняется как равенство.

а). Т.к. ф-ции min-ма, то решение з. максим-ции полноты имеет вид: $2x^A = y^A$, $x^B = y^B$.

из б.о \Rightarrow 1). $\tilde{p}_x x^A + \tilde{p}_y \cdot 2x^A = \tilde{p}_x + 2\tilde{p}_y$

$\tilde{x}^A = \frac{\tilde{p}_x + 2\tilde{p}_y}{\tilde{p}_x + 2\tilde{p}_y} = 1$

$\tilde{y}^A = 2$

$\tilde{x}^B = \frac{2\tilde{p}_x + \tilde{p}_y}{\tilde{p}_x + \tilde{p}_y} = 1 + \frac{\tilde{p}_x}{\tilde{p}_x + \tilde{p}_y} > 1$

$\tilde{y}^B = \tilde{x}^B > 1 \Rightarrow y^A + y^B > 2 + 1 = 3 \Rightarrow$ условие сбалансированности не выполняется, \Rightarrow при $p_x > 0, p_y > 0$ равновесия нет.

2). $p_x = 0, p_y > 0$

не рождает неогранич. спроса на x , т.к. ф-ции минимума, не всегда дает прирост полноты при $\uparrow x$

Тогда

$\tilde{y}^A = 2$ $\tilde{x}^A \geq 1$

$\tilde{y}^B = 1$ $\tilde{x}^B \geq 1$

$\tilde{x}^A + \tilde{x}^B \stackrel{?}{\leq} 3$ \ominus $\tilde{p}_x (\tilde{x}^A + \tilde{x}^B) = 0$
Т.к. $\tilde{p}_x = 0$.

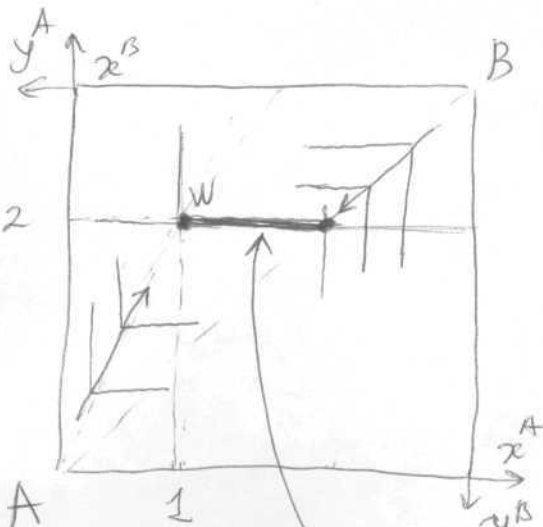
Вывод \Rightarrow ?

3). $p_y = 0, p_x > 0 \Rightarrow x^A = 1$ $y^A = 2$
 $x^B = 2$ $y^B = 2$

то тогда

$y^A + y^B \leq 3$ не выполняется \Rightarrow

при таких ценах нет равновесия



Равновесие: $\tilde{x}^A = x, 2 \geq x \geq 1$
 $\tilde{y}^A = 2$

$\tilde{x}^B = 3 - x$

$\tilde{y}^B = 1$

$\tilde{p}_x = 0$

\tilde{p}_y любое (или $\frac{p_x}{p_y} = 0$)

многo равновесий? равновесных распределений?

5). $u^A = x + y \rightarrow \max_{x^A, y^A \geq 0}$
 $u^B = x + 2y \rightarrow \max_{x^B, y^B \geq 0}$

Решение:
ИМР

$\tilde{x}^A = 0$ если $\frac{p_x}{p_y} > 1$

$\tilde{y}^A = 0$, если $\frac{p_x}{p_y} < 1$

$\tilde{x}^B = 0$, если $\frac{p_x}{p_y} > \frac{1}{2}$

$\tilde{y}^B = 0$, если $\frac{p_x}{p_y} < \frac{1}{2}$
 в силу строгой монотонности

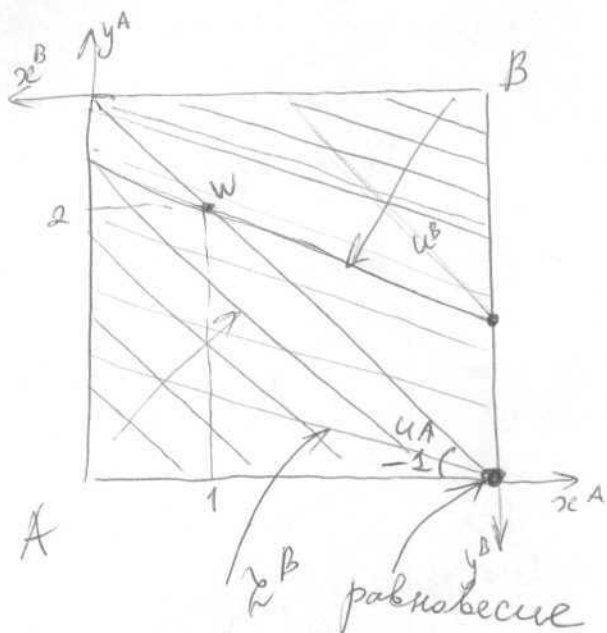
1). не и.б. $p_x = 0$ или $p_y = 0 \Rightarrow$
 неогранич. спрос на x или y ($u \uparrow$ с ростом x и y)
 \Rightarrow равновесия не будет

2). $\frac{p_x}{p_y} > 1 \Rightarrow \tilde{x}^A = 0 \quad \tilde{y}^A = \frac{p_x + 2p_y}{p_y} = \frac{p_x}{p_y} + 2 > 3$
 \Rightarrow при таких ценах нет равнов.

3). $\frac{1}{2} \leq \frac{p_x}{p_y} \leq 1 \Rightarrow \tilde{x}^B = 0 \quad \tilde{y}^B = \frac{2p_x + p_y}{p_y} = 2\frac{p_x}{p_y} + 1 \leq 3$
 $\tilde{y}^A = 0 \quad \tilde{x}^A = \frac{p_x + 2p_y}{p_x} = 1 + \frac{2p_y}{p_x} \leq 3$

$\frac{p_y}{p_x} \leq 1 \Rightarrow \frac{p_x}{p_y} \geq 1$
 $\Rightarrow \frac{p_x}{p_y} = 1$

4). $\frac{p_x}{p_y} < \frac{1}{2} \Rightarrow \tilde{x}^B = \frac{2p_x + p_y}{p_x} = 2 + \frac{p_y}{p_x} > 3 \Rightarrow$ нет
 равновесия при этих ценах



⊕ $\tilde{x}^A = 3$
 $\tilde{y}^A = 0$
 $\tilde{x}^B = 0$
 $\tilde{y}^B = 3$
 $\frac{p_x}{p_y} = 1$

6). Решения задачи max u :

$$x^B = y^B \Rightarrow x^A = \frac{p_x + 2p_y}{p_x + p_y} = 1 + \frac{p_y}{p_x + p_y} = y^A$$

$$x^A = y^A \Rightarrow x^B = \frac{2p_x + p_y}{p_x + p_y} = 1 + \frac{p_x}{p_x + p_y} = y^B$$

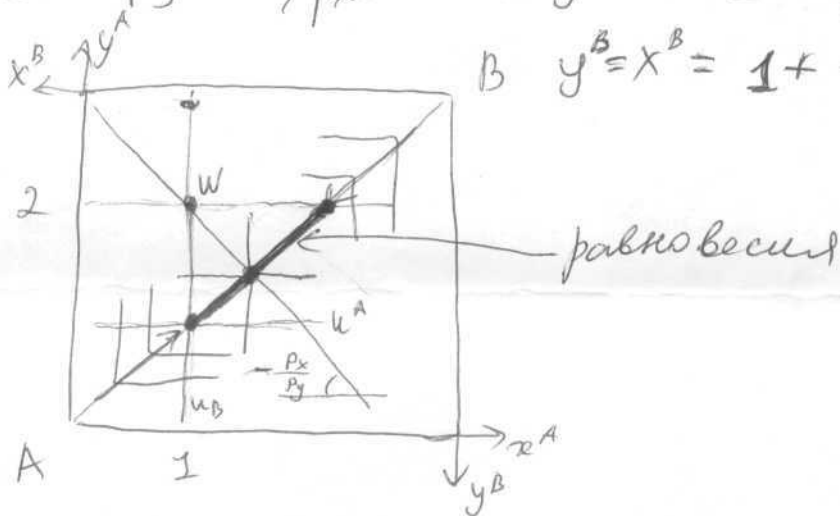
$$x^A + x^B = 3$$

$y^A + y^B = 3 \Rightarrow$ для любых цен равновесие?

если $p_x = 0, p_y > 0 \Rightarrow x^A = 2, y^A = 2$
 $x^B = 1, y^B = 1$

если $p_y = 0, p_x > 0 \Rightarrow x^A = 1, y^A = 1$
 $x^B = 2, y^B = 2$

если $p_y > 0, p_x > 0 \Rightarrow y^A = x^A = 1 + \frac{p_y}{p_x + p_y}$
 $x^B = y^B = 1 + \frac{p_x}{p_x + p_y}$



2). $u^A = x + y \rightarrow \max_{x^A, y^A} \Rightarrow \tilde{x}^A = 0$ если $\frac{p_x}{p_y} > 1$

$\tilde{y}^A = 0$ если $\frac{p_x}{p_y} < 1$

$u^B = x + y \rightarrow \max_{x^B, y^B} \Rightarrow \tilde{x}^B = 0$ если $\frac{p_x}{p_y} > 1$

$\tilde{y}^B = 0$, если $\frac{p_x}{p_y} < 1$

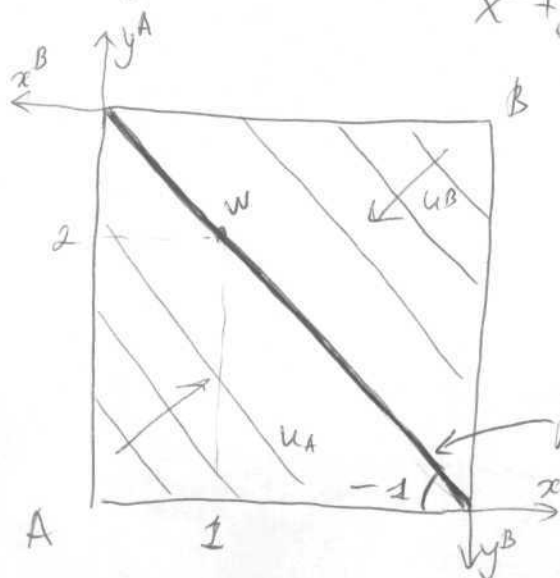
1). $p_y = 0$ или $p_x = 0 \Rightarrow$ в силу стр. монот. \Rightarrow неогранич. спрос на y или $x \Rightarrow$ равновесие не будет (\oplus) (и т. при x и y).

2). $\frac{p_x}{p_y} > 1 \Rightarrow y^B = \frac{2p_x + p_y}{p_y} = \frac{2p_x}{p_y} + 1 > 3 \Rightarrow$

равновесие при этих ценах не существует

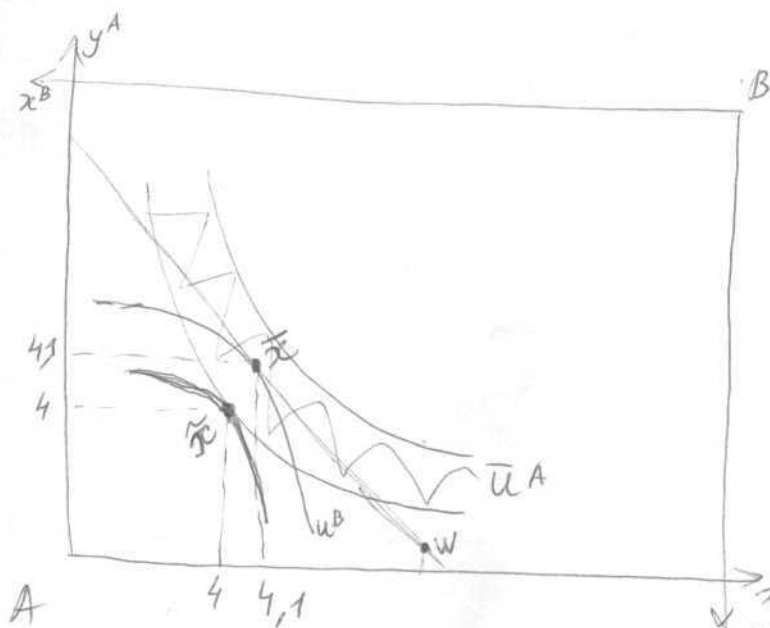
3). $\frac{p_x}{p_y} < 1 \Rightarrow \tilde{x}^B = \frac{2p_x + p_y}{p_x} = 2 + \frac{p_y}{p_x} > 3 \Rightarrow$ равновесия
при этих ценах нет

4). $\frac{p_x}{p_y} = 1 \Rightarrow x^A + y^A = 3 \quad x^A + x^B = 3$
 $x^B + y^B = 3 \quad y^A + y^B = 3$



Равновесие: $\begin{cases} \frac{p_x}{p_y} = 1 \\ x^A = x \\ x^B = 3 - x \\ y^A = 3 - x \\ y^B = x, \quad x \in [0, 3] \end{cases}$
равновесие?
равновесное распределение

Задача 3. а) По первой теореме благосостояния, предположение потребителей должно быть LNS. Тогда равновесие будет парето-оптимальным.



$$u^A(x, y) = [x \cdot y]$$

$$u^B(x, y) = xy$$

Равновесие \tilde{x} - не Парето-оптим., т.к. можно улучшить ~~потребителя~~ полезность B, не уменьшив полезность потребителя A. (кривые безразличия не касаются друг друга)
Поэтому равновесное распредел.

$$w^A = (6; 2, 2)$$

$$w^B = (2, 2; 6)$$

$$\frac{\tilde{p}_x}{\tilde{p}_y} = 1$$

$$\begin{pmatrix} \tilde{x}^A = 4,1 & \tilde{x}^B = 4,1 & \tilde{u}^A = 16 \\ \tilde{y}^A = 4,1 & \tilde{y}^B = 4,1 & \tilde{u}^B = 16,81 \end{pmatrix}$$

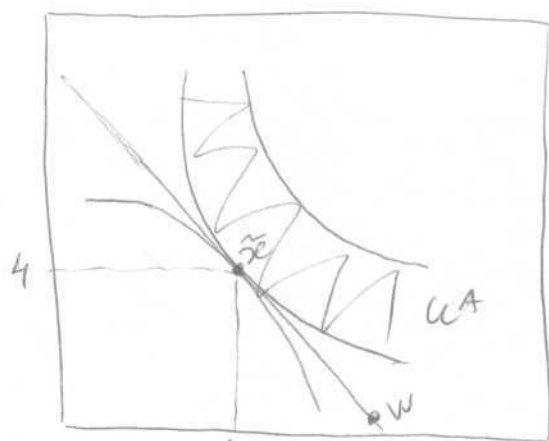
$$\tilde{x}: \tilde{x}^A = 4 = \tilde{y}^A$$

$$\tilde{x}^B = \tilde{y}^B = 4,2$$

$$\begin{matrix} \tilde{u}^A = 16 \\ \tilde{u}^B = 17,64 \end{matrix}$$

8)

B



$$u^A = [x^A, y^A]$$

$$u^B = [x^B, y^B]$$

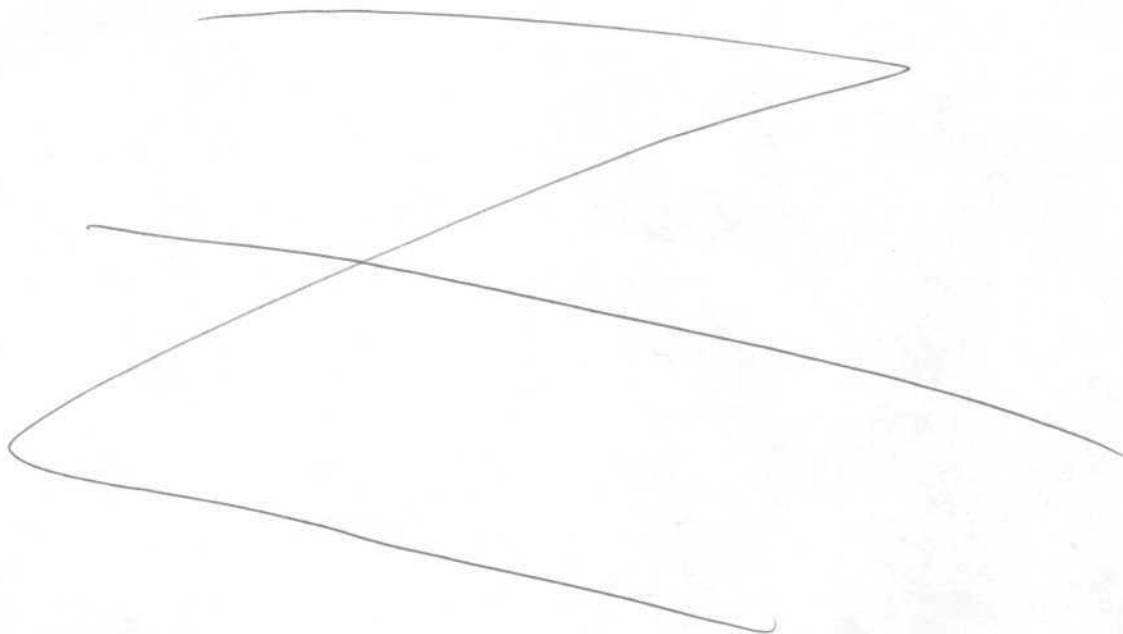
$$A \quad w^A = (6, 2)$$

$$w^B = (2, 6)$$

Равновесие $x^A = y^A = 4$? Почему это равновесное распределение? Покажите!

$$\frac{p_x}{p_y} = 1$$

Невозможно улучшить где-нибудь положение, не ухудшив при этом положение другого. (здесь кривые безразличия касаются друг друга). Отличие от п.а — первая наделение. Здесь они подобраны так, что кривые безразличия касаются в точке, где проходит и Б.О. В п.а такое не получается.



Задача 1

а). Парето-оптимальное распределение — такое допустимое распределение $(\tilde{x}_1^A, \tilde{x}_2^A, \tilde{x}_3^A, \tilde{x}_1^B, \tilde{x}_2^B, \tilde{x}_3^B, \tilde{y}_1, \tilde{y}_2, \tilde{y}_3)$, что не существует другого допустимого распределения (\hat{x}, \hat{y}) , такого, что $\forall k \hat{x}^k \geq x^k$ и $\hat{y}^k > y^k$ для одного k .

Т.к. $\tilde{x}_2 > 0$ и представимое непрерыв. ф-цией полезности, то парето-опт. распределения будут явл-ся решением задачи: Но в задаче есть еще т-е бланк. Значит на множестве $X = R_+^3$ $\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \tilde{x}_3 \geq 0, y_1, y_2, y_3 \geq 0$ строго убывает. y_1 — первый товар, $y_2 = x_2$ — второй товар, $y_3 = x_3$ — третий товар.

$$\begin{cases} \max (x_2^A \cdot x_3^A)^{1/2} \\ (x_2^B \cdot x_3^B)^{1/2} \geq \bar{u}^B \\ x_1^A + x_1^B \leq w_1^A + w_1^B + y_1 = 4 + y_1 \\ x_2^A + x_2^B \leq w_2^A + w_2^B + y_2 = 13 + y_2 \\ x_3^A + x_3^B \leq w_3^A + w_3^B + y_3 = 5 + y_3 \\ y_1 \leq f(x_1, x_2) \end{cases}$$

$$\frac{8,3}{10}$$

$$Z = x_2^{A/2} \cdot x_3^{A/2} + \lambda (x_2^{B/2} \cdot x_3^{B/2} - \bar{u}^B) + \mu_{x_1} (4 + y_1 - x_1^A - x_1^B) + \mu_{x_2} (13 + y_2 - x_2^A - x_2^B) + \mu_{x_3} (5 + y_3 - x_3^A - x_3^B) + \delta (\min(y_1, y_2) - y_3)$$

$$\frac{\partial Z}{\partial x_1^A} = -\mu_{x_1} \leq 0, = 0, \text{ если } x_1^A > 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial Z}{\partial x_2^A} = \frac{1}{2} x_2^{-1/2} x_3^{1/2} - \mu_{x_2} \leq 0, = 0, \text{ если } x_2^A > 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial Z}{\partial x_3^A} = \frac{1}{2} x_2^{1/2} x_3^{-1/2} - \mu_{x_3} \leq 0, = 0, \text{ если } x_3^A > 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial Z}{\partial x_1^B} = -\mu_{x_1} \leq 0, = 0, \text{ если } x_1^B > 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial Z}{\partial x_2^B} = \frac{1}{2} \lambda \left(\frac{x_3^B}{x_2^B} \right)^{1/2} - \mu_{x_2} \leq 0, = 0, \text{ если } x_2^B > 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial Z}{\partial x_3^B} = \frac{1}{2} \lambda \left(\frac{x_2^B}{x_3^B} \right)^{1/2} - \mu_{x_3} \leq 0, = 0, \text{ если } x_3^B > 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial Z}{\partial y_1} = \mu_{x_1} + \frac{1}{2} \delta y_1^{-1/2} \leq 0, = 0, \text{ если } y_1 > 0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial Z}{\partial y_2} = \mu_{x_2} + \frac{1}{2} \delta y_2^{-1/2} \leq 0, = 0, \text{ если } y_2 > 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial Z}{\partial y_3} = \mu_{x_3} - \delta \leq 0, = 0, \text{ если } y_3 > 0 \quad (9)$$

$y_1 = y_2$
из условия
min-TC?

цен
нет!

$$\frac{2,5}{2,5}$$

т.к. $\delta \neq 0 \Rightarrow \mu x_1 \neq 0 \Rightarrow (x_1^A = x_1^B = 0)$

из 2, 3, 5, 6 \Rightarrow

$$\frac{x_2^A}{x_3^A} = \frac{x_2^B}{x_3^B}$$

\Downarrow

равенство, т.к. предпосылки CAS

$$y_1 = w_1^A + w_1^B - 0 = 4$$

\Downarrow парето-опт.

Точки, в которых один из $x_{2,3} = 0$ (т.е. на границе)

например $x_2^A = 0, x_3^A = 0, x_2^B$ и $x_3^B \neq 0$ тоже Парето-опт. условные точки, будут парето-оптими? O^A и O^B

Контактная кривая (все парето-опт.) (точки касания кривых безразличия)

$$x_3^A = \frac{5}{13} x_2^A$$

$$x_2^A \in [0, 13]$$

$$x_1^A \in [0, 4]$$

любо, так как не вылезет не поперечность

из семинара при $\alpha = 1 - \alpha \Rightarrow$

к/к - прямая линия.

Но 1-ую бланка x_1 используем в производстве!

б). Валовый спрос участника А на i -тый товар

$$\tilde{x}_i^A = 0$$

$$\tilde{x}_2^A = \frac{1}{2} \frac{3\tilde{p}_1 + 9,5\tilde{p}_2 + 2\tilde{p}_3 + \frac{1}{2}(\tilde{p}_3 \cdot \tilde{y}_1 - \tilde{p}_1 \cdot \tilde{y}_1 - \tilde{p}_2 \cdot \tilde{y}_1)}{\tilde{p}_2}$$

$$\tilde{x}_3^A = \frac{1}{2} \frac{3\tilde{p}_1 + 9,5\tilde{p}_2 + 2\tilde{p}_3 + \frac{1}{2}(\tilde{p}_3 \cdot \tilde{y}_1 - \tilde{p}_1 \cdot \tilde{y}_1 - \tilde{p}_2 \cdot \tilde{y}_1)}{\tilde{p}_3}$$

Валовый спрос участника В на i -тый товар

$$\tilde{x}_1^B = 0$$

$$\tilde{x}_2^B = \frac{1}{2} \frac{\tilde{p}_1 + 3,5\tilde{p}_2 + 3\tilde{p}_3 + \frac{1}{2}(\tilde{p}_3 \cdot \tilde{y}_1 - \tilde{p}_1 \cdot \tilde{y}_1 - \tilde{p}_2 \cdot \tilde{y}_1)}{\tilde{p}_2}$$

$$\tilde{x}_3^B = \frac{1}{2} \frac{\tilde{p}_1 + 3,5\tilde{p}_2 + 3\tilde{p}_3 + \frac{1}{2}(\tilde{p}_3 \cdot \tilde{y}_1 - \tilde{p}_1 \cdot \tilde{y}_1 - \tilde{p}_2 \cdot \tilde{y}_1)}{\tilde{p}_3}$$

убыт. спрос = валовый спрос - первонач. наделение
- затраты/выпуск
фирмы

$$\sum_i \sum_j p_i (x_i^k - w_i^k - y_{ij}) \stackrel{!}{=} 0$$

Так как предпочтения LNS, закон выполняется для любых цен, при которых убыточный спрос определен (при $p_i = 0$ спрос на этот товар неограничен) \Rightarrow при таких ценах нет равновесия.

стоимость убыт. спроса на самом деле равна 0 в рассматриваемой ж-ке (проверено в пакете Mathematica, здесь вычисление не привожу).

Нет решения задачи фирмы! \ominus

в) набор $(\tilde{x}_1^A, \tilde{x}_2^A, \tilde{x}_3^A, \tilde{x}_1^B, \tilde{x}_2^B, \tilde{x}_3^B, \tilde{y}_1, \tilde{y}_2, \tilde{y}_3, \tilde{p}_1, \tilde{p}_2, \tilde{p}_3)$ — равновесие в ж.к., если

- 1) \tilde{y} — вектор экстремума задачи максимизации Π фирмой $\Pi = p_3 \sqrt{y_1} - (p_1 + p_2) y_1 \rightarrow \max_{y_1, y_2, y_3}$
- 2) наборы \tilde{x}^A, \tilde{x}^B должны являться

наилучшими (приносить макс полезности) на б. мн-ве (экстремум задачи максимизации полезности) \Rightarrow

- 3) уравновешенность рынков:

$$\tilde{x}_1^A + \tilde{x}_1^B \leq 4 + \tilde{y}_1$$

$$\tilde{x}_2^A + \tilde{x}_2^B \leq 13 + \tilde{y}_2$$

$$\tilde{x}_3^A + \tilde{x}_3^B \leq 5 + \tilde{y}_3$$

$$\tilde{p}_1 (\tilde{x}_1^A + \tilde{x}_1^B - 4 - \tilde{y}_1) = 0$$

$$\tilde{p}_2 (\tilde{x}_2^A + \tilde{x}_2^B - 13 - \tilde{y}_2) = 0$$

$$\tilde{p}_3 (\tilde{x}_3^A + \tilde{x}_3^B - 5 - \tilde{y}_3) = 0$$

- 2) y оптимальна для фирм:

$$\Pi(p) = p_3 \sqrt{y_1} - (p_1 + p_2) y_1 \rightarrow \max_{y_1 \geq 0}$$

$$\frac{\partial \Pi(p_1, p_2, p_3)}{\partial y_1} = \frac{1}{2} p_3 \frac{1}{\sqrt{y_1}} - (p_1 + p_2) \stackrel{!}{=} 0$$

$$y_1 = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{p_3}{p_1 + p_2} \right)^2 = y_2$$

$$y_3 = \frac{1}{2} \cdot \frac{p_3}{p_1 + p_2}$$

$$\frac{\partial^2 \Pi}{\partial^2 y_1} = -\frac{1}{4} \frac{p_3}{y_1^{3/2}} < 0 \Rightarrow \text{нашли максимум}$$

$$\Pi(p) = \frac{1}{2} \frac{p_3^2}{p_1 + p_2} - \frac{1}{4} \frac{p_3^2}{p_1 + p_2} = \frac{1}{4} \frac{p_3^2}{p_1 + p_2}$$

у оптимума где потребители
 $x_1^A = 0$ При какой цене первого блага?

$$x_2^A = \frac{3}{2} \frac{\hat{p}_1}{\hat{p}_2} + \frac{1}{2} \cdot 9,5 + \frac{\tilde{p}_3}{\tilde{p}_2} + \frac{1}{16} \frac{p_3^2}{p_2(p_1+p_2)}$$

$$x_3^A = \frac{3}{2} \frac{p_1}{p_3} + \frac{9}{2} \frac{9,5 p_2}{p_3} + 1 + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \frac{p_3^2}{p_3(p_1+p_2)}$$

$x_1^B = 0$ При какой цене первого блага?

$$x_2^B = \frac{1}{2} \frac{p_1}{p_2} + \frac{3,5 \cdot 1}{2} + \frac{3}{2} \frac{p_3}{p_2} + \frac{1}{16} \frac{p_3^2}{p_2(p_1+p_2)}$$

$$x_3^B = \frac{1}{2} \frac{p_1}{p_3} + \frac{3,5 p_2}{2 p_3} + \frac{3}{2} + \frac{1}{16} \frac{p_3}{p_1+p_2}$$

$$x_1^A + x_1^B \leq 4 + y_1 \Rightarrow 0 \leq y_1 \leq -4$$

$$x_2^A + x_2^B \leq 13 + y_2 \quad 0 \leq y_2 = y_1$$

$$x_3^A + x_3^B \leq 5 + y_3 \quad 0 \leq y_3 \leq 2$$

Теперь надо подставить $x_1^A, x_1^B, y_1, y_2, y_3, x_2^A, x_2^B, x_3^A, x_3^B$ в 3 уравнения (которые выполняются как равенства) и решить их относительно трех неизвестных $p_1, p_2, p_3 \Rightarrow$ найдем все параметры равновесия $(\tilde{p}, \tilde{y}, \tilde{p})$.

0,75 / 1,5

$$0,25 \frac{18 p_1^2 p_2 + 36 p_1 p_2^2 + 18 p_3^2 + 14 p_3 p_1^2 + 28 p_3 p_2 p_1 - 14 p_3 p_2^2 + p_3^2 p_1 +$$

$$+ p_3^2 p_2^2 + p_3^2 p_2 = 13$$

При каких ценах существует равновесие?

$p_1 = 0$

б) набор $(\tilde{x}_1^A, \tilde{x}_2^A, \tilde{x}_3^A, \tilde{x}_1^B, \tilde{x}_2^B, \tilde{x}_3^B, \tilde{y}_1, \tilde{y}_2, \tilde{y}_3, \tilde{p}_1, \tilde{p}_2, \tilde{p}_3)$ — равновесие в жке, если

- 1) \tilde{y} — вектор экв-сх решением задачи $\min_{y_1, y_2, y_3} TC = y_1 + y_2 + y_3$
 2) набор \tilde{x}^A, \tilde{x}^B должны являться

канутинами (приносить max полезности) на б. мн-ве (экв-сх решением задачи максимизации полезности) \Rightarrow

3) уравновешенность рынков:

$$\tilde{x}_1^A + \tilde{x}_1^B \leq 4 + \tilde{y}_1$$

$$\tilde{x}_2^A + \tilde{x}_2^B \leq 13 + \tilde{y}_2$$

$$\tilde{x}_3^A + \tilde{x}_3^B \leq 5 + \tilde{y}_3$$

$$\tilde{p}_1 (\tilde{x}_1^A + \tilde{x}_1^B - 4 - \tilde{y}_1) = 0$$

$$\tilde{p}_2 (\tilde{x}_2^A + \tilde{x}_2^B - 13 - \tilde{y}_2) = 0$$

$$\tilde{p}_3 (\tilde{x}_3^A + \tilde{x}_3^B - 5 - \tilde{y}_3) = 0$$

2) u оптимальна для фирм:

$$\pi(p) = p_3 \sqrt{y_1} - (p_1 + p_2) y_1 \rightarrow \max_{y_1 \geq 0}$$

$$\frac{\partial \pi(p_1, p_2, p_3)}{\partial y_1} = \frac{1}{2} p_3 \frac{1}{\sqrt{y_1}} - (p_1 + p_2) \stackrel{!}{=} 0$$

$$y_1 = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{p_3}{p_1 + p_2} \right)^2 = y_2$$

$$y_3 = \frac{1}{2} \cdot \frac{p_3}{p_1 + p_2}$$

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial^2 y_1} = -\frac{1}{4} \frac{p_3}{y_1^{3/2}} < 0 \Rightarrow \text{нашли максимум}$$

$$\pi(p) = \frac{1}{2} \frac{p_3^2}{p_1 + p_2} - \frac{1}{4} \frac{p_3^2}{p_1 + p_2} = \frac{1}{4} \frac{p_3^2}{p_1 + p_2}$$

только в точках на границе линия $(O^A - W_2^A, O^A - W_1^B)$, где линия Тизмения ниже положение, не ухудшив положение другого. Граница $O^B - W_1$ - горизонт, также состоит из парето-опт. распределений, а $O^B - W_2$ (верт) не парето-опт. распределений. Это так, поскольку при $u^A > 20$ наклон хорды $CO \leq 1 \Rightarrow u^B$ будет больше в т.с чем в т.О. поэтому все прямая AO^B - парето-опт. распределений.

потребитель А:

$$p_1 > p_2 \Rightarrow x_2 = \frac{M^A}{p_2}, x_1 = 0$$

$$p_1 < p_2 \Rightarrow x_2 = 0, x_1 = \frac{M^A}{p_1}$$

$$p_1 = p_2 \Rightarrow \text{или-либо } x_2 = \frac{M^A}{p_2}, x_1 = 0$$

$$\text{или-либо } x_2 = 0, x_1 = \frac{M^A}{p_1}$$

потребитель В:

$$p_1 > p_2 \Rightarrow x_1 = 0, x_2 = \frac{M^B}{p_2}$$

$$p_1 < p_2 \Rightarrow x_1 = \frac{M^B}{p_1}, x_2 = 0$$

$$p_1 = p_2 \Rightarrow \text{много решений (любое } x_1, x_2 \text{ на } \delta \cdot 0)$$

если $p_1 > p_2 \Rightarrow$ оба предъявляют спрос на $W_1 = 10 \Rightarrow$ нет равновесия

$p_1 < p_2 \Rightarrow$ аналогично

$p_1 = p_2$ - м.б. равновесие - 2 точки

$$x_1^A = 0, x_2^A = \frac{M^A}{p_2}, x_1^B = 10, x_2^B = 20 - \frac{M^B}{p_2}$$

$$\frac{p_1}{p_2} = 1$$

или-либо

$$x_1^A = \frac{M^A}{p_1}, x_2^A = 0, x_1^B = 20, x_2^B = 10 - \frac{M^B}{p_1}$$

\Rightarrow равновесное распределение - только прямые $O^A A$ и $O^A B$. Прямая $O^B A$ - не равновесное распределение, т.к. первый ~~не~~ потребитель не может так предъявить свой спрос. (пу вида его предпочтений, он либо один товар потребляет, либо весь свой доход тратит на второй товар, т.е. для А точки на $O^A B$ не явл-ся оптимальными).